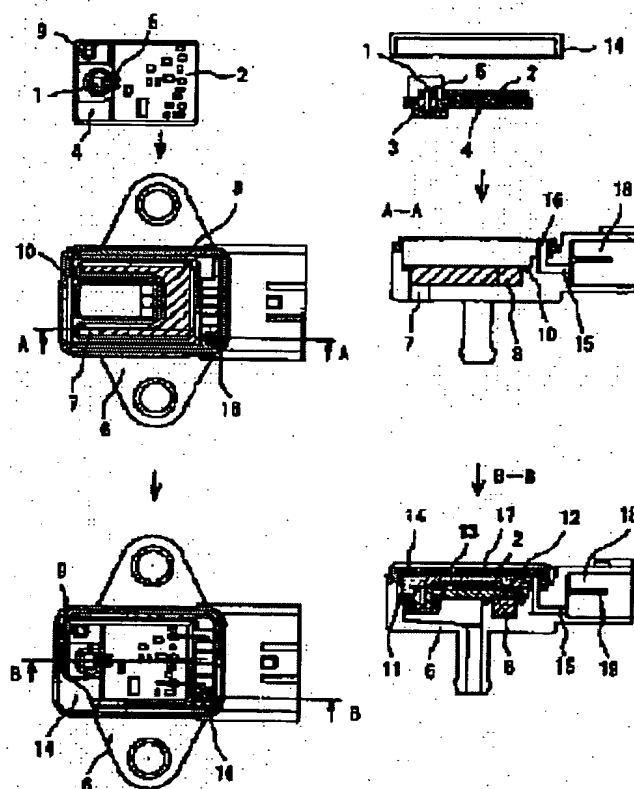


# WATER RESISTANCE CONSTRUCTION FOR RELATIVE PRESSURE TYPE PRESSURE SENSOR

**Patent number:** JP2001074581  
**Publication date:** 2001-03-23  
**Inventor:** KURITA MASAHIRO; YAMADA SHINICHI  
**Applicant:** HITACHI LTD.; HITACHI CAR ENG CO LTD  
**Classification:**  
 - International: G01L19/14; G01L9/04  
 - european:  
**Application number:** JP19990244748 19990831  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP2001074581

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a relative pressure type pressure sensor of excellent water resistance by providing an air inlet hole on the bottom of a housing, providing a water reservoir space passage inside the housing, and bonding or ultrasonic-welding a base made of resin on the water reservoir space to cover the space.  
**SOLUTION:** For amplifying a microelectric signal to obtain sensor output voltage, a thick film integrated circuit board 2 forming an amplifying circuit adheres and fixes to a resin base 4 through soft adhesive, and a gauge assembly 1 and the thick-film integrated circuit board 2 are connected together through a wire 5. The resin base 4 is provided with a large atmosphere inlet hole outlet A9 for introducing the atmosphere on the gauge assembly 1 side through the atmosphere introducing hole A7 of a housing 6 and the water reservoir space 8. Hard adhesive 11 is spread on the adhesive groove of the housing 6 and hardened. Between the thick-film integrated circuit board 2 and a terminal 19, provided on the housing 6, is connected with an aluminum wire 12. The connector 16 of the housing 6 is provided with an atmosphere inlet hole outlet B16 for introducing the atmosphere from an atmosphere inlet hole B15 to a sensor inner space 17.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-74581

(P2001-74581A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 1 L 19/14		G 0 1 L 19/14	2 F 0 5 5
9/04	1 0 1	9/04	1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-244748

(22) 出願日 平成11年8月31日 (1999.8.31)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000232999

株式会社日立カーエンジニアリング

茨城県ひたちなか市高場2477番地

(72) 発明者 栗田 正弘

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株

式会社日立製作所自動車機器グループ内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

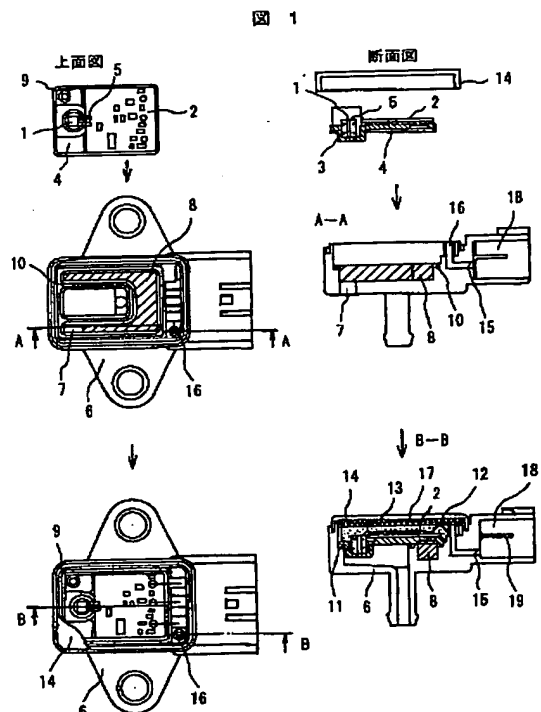
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相対圧型圧力センサの耐水構造

(57) 【要約】

【課題】 耐水性に優れた相対圧型圧力センサを供給する。

【解決手段】 車載された相対圧型圧力センサが走行中水没した際、圧力センサ外部が水没することで急冷し、圧力センサ内部が負圧に成り水はハウジング内部に吸入する。吸入した水がセンサ内部まで侵入することを防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧力を電気信号へ変換する半導体式ゲージと該半導体式ゲージの該微小電気信号を増幅し圧力センサ出力電圧を得るための増幅回路を具備し、該半導体式ゲージと該集積回路を保持部品へ軟質接着剤で固定し、該半導体式ゲージと該集積回路間をワイヤで配線し、検出圧力を導入するための圧力導入管とコネクタを有する樹脂製ハウジングへ硬質接着剤で接着し、該集積回路と該ハウジングに有するコネクタ部端子にアルミワイヤで配線し、更に半導体式ゲージと集積回路周囲へ充填剤を注入し、最後に該ハウジングへカバーを接着固定する相対圧型圧力センサにおいて、基準圧である大気圧をセンサ内部空間へ導入するため、該半導体式ゲージと該集積回路を保持する樹脂製ベースと該ハウジングを別体構造とし、該ハウジングの底面部に大気導入孔を設け、ハウジング内側に1ヶ所以上の曲がり有する水溜空間通路を設け、更に、前記水溜空間上へ樹脂製ベースを接着又は超音波溶着で蓋したことを特徴とする相対圧型圧力センサの耐水構造。

【請求項2】 請求項1において、カバーと充填剤間に出来るセンサ内部空間とハウジング内に設けた前記ハウジング水溜空間の体積比が下記条件を満足するように設定することを特徴とする相対圧型圧力センサの耐水構造。

【数1】  $\text{センサ内部空間体積} / (\text{センサ内部空間体積} + \text{ハウジング水溜空間体積}) \geq 0.33$

【請求項3】 請求項1において、カバー内側に肉盛り部を設け、 $\text{センサ内部空間体積} / (\text{センサ内部空間体積} + \text{ハウジング水溜空間体積})$  の比を更に大きくすることを特徴とする相対圧型圧力センサの耐水構造。

【請求項4】 請求項1において、該ハウジング底面の大気導入孔とコネクタ部大気導入孔の出口をハウジング内部に10mm以上離して設けたことを特徴とする相対圧型圧力センサの耐水構造。

【請求項5】 請求項1において、大気導入孔をハウジング側面部に設け、更に樹脂製キャップを超音波溶着又は接着剤で固定し、更にハウジング内部水溜空間通路中に1ヶ以上の通路絞り用壁を設けたことを特徴とする相対圧型圧力センサの耐水構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は大気圧を基準とし、検出圧との差圧を測定する車載用相対圧型圧力センサに係わり、特に圧力センサが水没した際、圧力センサ内部へ水が侵入することを防止する耐水性構造技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来技術は実願昭62-131549号に示すように大気導入孔がコネクタ部に1ヶで耐水性を向上させるためガス透過性を有するゴム栓を設ける構造

又は特願平7-43807号に示すようにハウジング底面部に大気導入孔を有するキャップを固定し、ハウジング内部に設けた通路（容積が少ない）で圧力センサへ大気導入する構造である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 1ヶ孔の場合、塵、水、雪等で大気導入孔が塞がると圧力センサ内の基準圧が大気で無くなるため正確な差圧が測定できなくなる問題がある。また、ガス透過性ゴム弁を設けると構造が複雑になり、コストアップとなる。

【0004】 特願平7-43807号ではセンサ内部空間体積 $V1$  / (センサ内部空間体積 $V1$  + ハウジング水溜空間体積 $V2$ ) の比が0.33以下のためセンサ内部に水が入りセンサが誤動作したり、最悪はワイヤが電食断線する懸念がある。

【0005】 1. 本発明は車載された相対圧型圧力センサが走行中水溜り等で水没した際、圧力センサ外部が急冷し、圧力センサ内部が負圧に成り、水はハウジング内部に吸入される。吸入した水をハウジング内に止めセンサ内部まで侵入することを防止する。

【0006】 2. センサ内部へ確実に大気を導入する。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 吸入した水をセンサ内部まで侵入させない手段としてセンサ内部空間 $V1$  / (センサ内部空間 $V1$  + ハウジング内部水溜空間 $V2$ ) の比を0.33以上になる様、ハウジング内部に水溜空間 $V2$ を設け、侵入した水を水溜空間 $V2$ に一時溜めておく。センサ内部空間 $V1$ を小さくするため、カバー内側へ肉盛りする方法もある。

【0008】 また、該ハウジング内部水溜空間通路長を長く、かつ迷路構造にするため1ヶ以上の曲がり角を設けL字、又はU字溝等の水溜空間通路を経て圧力センサ内部空間 $V1$ へ大気を導入する構造にする。

【0009】 或いは、水溜空間通路途中に少なくとも1ヶ以上の通路絞り用壁を設ける構造にする。

【0010】 0.33以上にする理由。

【0011】 走行中圧力センサは車輻から熱を受け高温状態になる。高温の圧力センサが水没して温度低下 ( $\Delta t = 90^\circ\text{C}$ ) するとセンサ内部空間体積 $V1$ が急激に収縮し負圧になるため大気導入孔から水を吸入する。吸入された水をハウジング水溜空間 $V2$ に止めておくためにはボイルシャルルの法則より  $(V1 + V2) / (273 + 0) = (V1 + V2 + X) / (273 + 90)$  が成り立つ。

【0012】  $X$  は  $\Delta t = 90^\circ\text{C}$  における体積変化量とする  $(V1 + V2 + X) / (V1 + V2) = 1.33$  から  $X / (V1 + V2) = 0.33$  の関係が得られる。

【0013】 センサ内部へ確実に大気を導入する手段。

【0014】 大気導入孔を該ハウジング底面又は側面とコネクタ内側の2ヶ所に設け、更に該ハウジング底面又

は側面の大気導入孔出口とコネクタ部大気導入孔出口を圧力センサ内部に設け、かつ10mm以上離して設ける。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本実施例を図1、図2、図3に示す相対圧力センサの上面図と断面図で説明する。

【0016】圧力を検出するため半導体材料（例えばシリコン）表面へ拡散抵抗を配置し、裏面側を削りダイアフラムを形成したゲージチップと該ゲードチップに圧力を導入するためのガラス支持台へ陽極接合したゲージクミ1は検出圧力と比例した微小電気信号が発生する。該微小電気信号を増幅してセンサ出力電圧を得るため、増幅回路を形成する厚膜集積回路基板2を軟質接着剤3で樹脂製ベース4へ接着固定し、更にゲージクミ1と該厚膜集積回路2間をワイヤ5で接続する。該樹脂製ベース4はハウジング6の大気導入孔A7と水溜空間（U字形、又はL字型）8を経由して該ゲージクミ1側に大気を導入するための大気導入孔出口A9を有する。

【0017】該ハウジング6の接着溝10へ硬質接着剤11を塗布、硬化する。

【0018】該厚膜集積回路基板2と該ハウジング6に有する端子19間をアルミワイヤ12で接続する。

【0019】特性調整後、該ゲージクミ1と該厚膜集積回路基板2周囲に充填剤13を注入し、更に該ハウジング6にあるカバー接着溝へ硬質接着剤11を塗布し、カバー14を装着、硬化する。

【0020】ハウジング6にはコネクタ18に大気導入孔B15からセンサ内部空間17へ大気を導入する大気導入孔出口B16を有する。

【0021】図2と図1の相違点はハウジング水溜空間8の形状とカバー14の形状で、図2は水溜空間8の形状をL字型とし、センサ内部空間17を少なくするためカバー14内側に樹脂の肉盛りを追加した物である。

【0022】図3と図1の相違点は大気導入孔A7をハウジング6の側面に配置し、キャップ20を超音波溶着又は接着で蓋をした点と水溜空間8中に1ヶ以上の通路絞り用壁21を設けたことである。

【0023】今回水溜空間8を設け、かつ水溜空間8を

L字型又はU字型に出来るのはハウジング6と樹脂製ベース4を分離構造にしたためである。

【0024】上記実施例は増幅回路を厚膜集積回路基板で説明したが増幅回路とゲージを1チップ化したモノリシック集積回路基板のセンサにおいても、同ハウジングを使用すれば同一効果が得られる。

【0025】

【発明の効果】センサ内部空間V1／（センサ内部空間V1＋ハウジング内部水溜空間V2）の比を0.33以上にし更に、ハウジング内部水溜空間通路V2を迷路構造にすることで、圧力センサ水没時にセンサ内部に発生する負圧により侵入する水を、ハウジング6内に設けた水溜空間8に溜め、電子部品のあるセンサ内部空間V1まで侵入させない効果がある。

【0026】大気導入孔A7をハウジング6の底面又は水溜空間より低い側面に配置しているのでセンサが冷えて外気温度と同レベルまで下がればセンサ内部の負圧がなくなり、大気導入孔A7から水を排出出来る効果がある。

【0027】大気導入孔と大気導入孔出口をそれぞれ2ヶ所に設けることで同時に2ヶ所塞がる事はまず無いので確実にセンサ内部に大気圧を導入できる。

【0028】よって、耐水性に優れた相対圧型圧力センサが供給できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例の上面図と断面図である。

【図2】本発明の2実施例の上面図と断面図である。

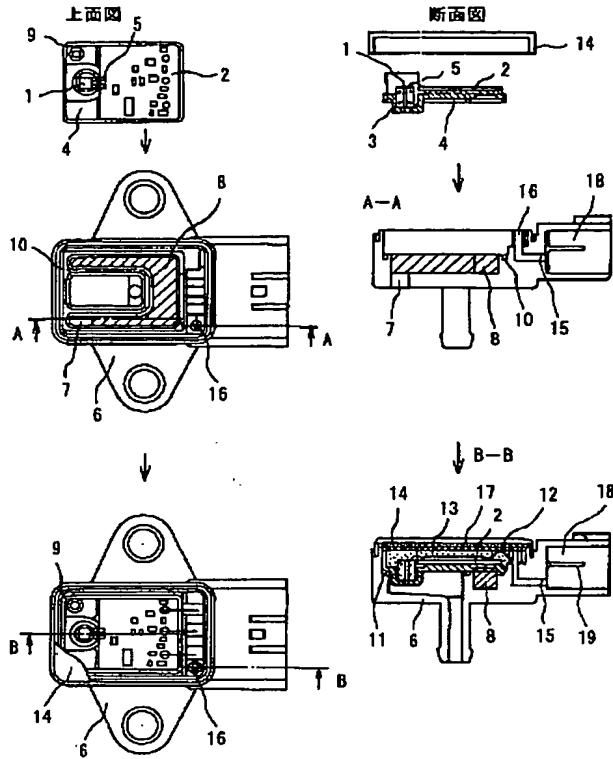
【図3】本発明の3実施例の上面図と断面図である。

【符号の説明】

1…ゲージクミ、2…厚膜集積回路基板、3…軟質接着剤、4…樹脂製ベース  
5…ワイヤ、6…ハウジング、7…大気導入孔A、8…水溜空間、9…大気導入孔出口A、10…接着溝、11…硬質接着剤、12…アルミワイヤ、13…充填剤、14…カバー、15…大気導入孔B、16…大気導入孔出口B、17…センサ内部空間、18…コネクタ、19…端子、20…キャップ、21…通路絞り用壁。

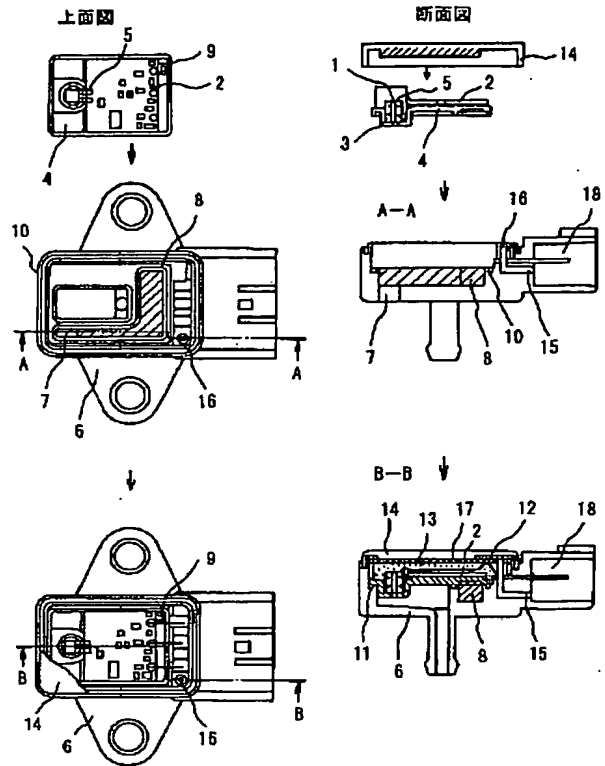
【図1】

図 1



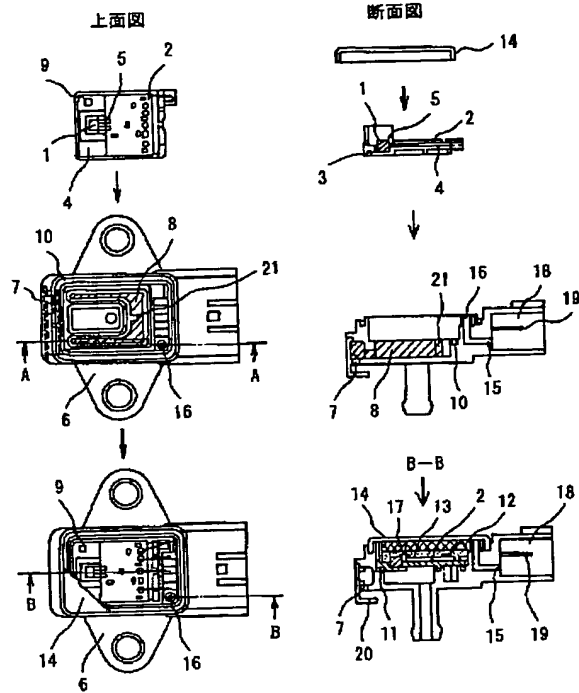
【図2】

図 2



【図3】

図 3



フロントページの続き

(72) 発明者 山田 真市  
 茨城県ひたちなか市大字高場2477番地 株  
 式会社日立カーエンジニアリング内

Fターム(参考) 2F055 BB05 CC02 DD04 EE14 FF38  
 GG13 HH05